



(5)

PATENT
ATTORNEY DOCKET NO.: 041514-5256
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
Masatoshi ADACHI)
Application No.: 10/098,619) Group Art Unit: 2651
Filed: March 18, 2002) Examiner: Unassigned

For: RECORDING APPARATUS FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

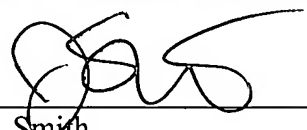
CLAIM FOR PRIORITY

Under the provisions of 35 U.S.C. §119, Applicant hereby claims the benefit of the filing date of Japanese Patent Application Nos. 2001-077723 filed March 19, 2001, 2002-020087 filed January 29, 2002 and 2002-066882 filed March 12, 2002 for the above-identified United States Patent Application.

In support of Applicant's claim for priority, filed herewith is a certified copy of the Japanese application.

Respectfully submitted,

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP



John G. Smith
Reg. No. 33,818

Dated: June 24, 2002

MORGAN, LEWIS & BOCKIUS LLP
1111 Pennsylvania Avenue, NW
Washington, D.C. 20004
(202) 739-3000



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 3月12日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-066882

[ST.10/C]:

[JP2002-066882]

出 願 人

Applicant(s):

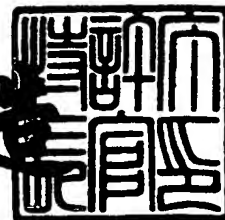
パイオニア株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2002年 4月12日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 56P0723

【提出日】 平成14年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/12
G11B 27/00

【発明の名称】 光学式記録媒体の記録装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 足立 藝暁

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079119

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤村 元彦

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2001- 77723

【出願日】 平成13年 3月19日

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2002- 20087

【出願日】 平成14年 1月29日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 016469

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006557

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学式記録媒体の記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録位置情報を担う記録位置情報部が予め形成され、アドレス情報を含むデータ信号を前記記録位置情報に基づいて記録する追記及び／又は書き換え可能な光学式記録媒体の記録装置であって、

前記記録位置情報を識別する識別手段と、

前記光学式記録媒体に記録された前記アドレス情報及び前記記録位置情報間のずれを検出する検出手段と、

前記ずれに基づいて前記データ信号の記録位置を制御しつつ記録をなすコントローラと、を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 前記コントローラは、前記アドレス情報及び前記記録位置情報の差が所定範囲内となるように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】 記録位置情報を担う記録位置情報部が予め形成され、同期情報を含む記録フォーマットでデータ信号を前記記録位置情報に基づいて記録する追記及び／又は書き換え可能な光学式記録媒体の記録装置であって、

前記記録位置情報を識別する識別手段と、

前記光学式記録媒体に記録された前記同期情報及び前記記録位置情報間のずれを検出する検出手段と、

前記ずれに基づいて前記データ信号の記録位置を制御しつつ記録をなすコントローラと、を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 4】 前記コントローラは、前記同期情報及び前記記録位置情報間のずれが所定範囲内となるように制御することを特徴とする請求項 3 に記載の記録装置。

【請求項 5】 記録位置情報を担う記録位置情報部が予め形成され、データ信号を前記記録位置情報に所定の関係を有するように記録する追記及び／又は書き換え可能な光学式記録媒体の記録装置であって、

前記記録位置情報を識別する識別手段と、

前記光学式記録媒体に記録された前記データ信号及び前記記録位置情報間のずれを検出する検出手段と、

前記ずれに基づいて前記データ信号の記録位置を制御しつつ記録をなすコントローラと、を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 6】 前記コントローラは、前記ずれに基づいて前記データ信号の記録タイミングを制御することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 に記載の記録装置。

【請求項 7】 前記コントローラは、記録タイミングを変更しつつ前記データ信号の記録位置を制御することを特徴とする請求項 6 に記載の記録装置。

【請求項 8】 前記コントローラは、最終記録位置及び前記記録位置情報部の形成位置間の記録領域に所定のデータを記録することによって前記アドレス情報及び前記記録位置情報の差が所定範囲内となるように制御することを特徴とする請求項 6 に記載の記録装置。

【請求項 9】 記録すべき記録媒体が書き換え可能な光学式記録媒体であることを識別する識別手段と、前記ずれが生じている不整合記録領域を判別する判別手段と、を有し、前記コントローラは前記不整合記録領域に記録されたデータの再記録をなすことを特徴とする請求項 6 に記載の記録装置。

【請求項 10】 前記不整合記録領域に記録されたデータを格納する格納手段を有することを特徴とする請求項 9 に記載の記録装置。

【請求項 11】

前記記録位置情報がプリピットによる情報であることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 に記載の記録装置。

【請求項 12】

前記記録位置情報がウォブリングによる情報であることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光学式記録媒体の記録装置に関する。

【0002】

【従来技術】

現在、光学式記録媒体として、ユーザによる記録が可能で、数ギガバイト (G byte) の記録容量を有する追記型のDVD-R (Digital Versatile Disc - Recordable) の製品化、及び書換可能なDVD-RW (DVD - Re-recordable) の開発が行われている。また、このような大容量のデジタル光学式記録媒体及び記録再生装置の著しい性能向上により、高品質でほとんど劣化のない大容量の記録を行うことが可能となっている。

【0003】

上記した光ディスクには、情報データの記録トラックとしてのグルーブトラックと当該グルーブトラックに再生光又は記録光としてのレーザビーム等の光ビームを誘導するためのガイドトラックとしてのランドトラックが形成されている。ランドトラックには、プリ情報（事前記録情報）に対応するランドプリピット（以下、単にプリピットとも称する）が形成されている。このプリピットは、情報記録再生装置が記録再生時に用いるプリ情報、すなわち、グルーブトラック上の位置を認識する為のアドレス並びに同期情報を担い、光ディスクを出荷する前に予め形成されているものである。

【0004】

更に、グルーブトラックはディスク回転速度に対応する周波数でウォブリングされている。このウォブリングされたグルーブトラックは、プリピットと同様に、光ディスクを出荷する前に予め形成されている。

光ディスクに記録情報データ（以下、情報データ又は単にデータと称する）を記録する際には、情報記録装置においてこのグルーブトラックのウォブリング周波数を抽出することにより光ディスクを所定の回転速度で回転制御すると共に、プリピットを検出することにより予めプリ情報を取得することによって記録情報データを記録すべき光ディスク上の位置を示すアドレス情報等が取得され、このアドレス情報に基づいて情報データが対応する記録位置に記録される。

【0005】

情報データの記録時には、光ビームをその中心がグルーブトラックの中心と一



致するように照射してグルーブトラック上に情報データに対応する情報ピットを形成することにより、情報データを記録する。この時、光ビームは、その一部がランドトラックにも照射され、ランドトラックに照射された光ビームの一部の反射光を用い、例えば、プッシュプル法により、プリピットからプリ情報を検出して当該プリ情報が取得されると共にグルーブトラックからウォブル信号を抽出してディスクの回転に同期した記録用クロック信号が取得される。光ディスクに記録される情報データは、予め情報単位としてのシンクフレーム（以下、単にフレームとも称する）毎に分割されている。各シンクフレームには、通常、フレームの先頭位置にシンクフレーム毎の同期をとるための同期情報が含まれている。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、外乱などによりプリピットの形成位置に対して情報データ（例えば、同期情報又はアドレス情報）の位置が本来一致すべき位置からずれて記録されてしまう可能性がある。例えば、情報データが本来一致すべき位置から行き過ぎた地点まで記録されてしまった場合でも、上記したように、プリピットの位置情報に基づいてデータが記録されるので、部分的に重ね書きになる場合が生じるという問題があった。かかる重ね書きが生じると、DVD-Rディスクでは、前回記録されたデータ（旧データ）及び今回記録された新たなデータ（新データ）共に読み取り不可能となりエラーになってしまう。また、DVD-RWディスクの場合では、新データは読み取ることができるが、旧データは破壊されてしまう。

【 0 0 0 7 】

あるいは、記録位置のずれによって旧データの記録位置（末尾部）と新データの記録位置（先頭部）との間に未記録部分が発生する場合が生じる。かかる未記録部分が生じると、再生機でかけた場合正しいサーボ信号が得られなくなりトレース不良が生じる可能性があった。さらに、重ね書き又は未記録部分が発生すると、シンク情報位置間隔の連続性が保たれなくなるため、再生時に不良ブロックとして認識される可能性があった。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、記録位置のずれの少ない、又は、ずれのない情報データの記録が可能で、高性能な光学式記録媒体の記録装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明による記録装置は、記録位置情報を担う記録位置情報部が予め形成され、アドレス情報を含むデータ信号を記録位置情報に基づいて記録する追記及び／又は書き換え可能な光学式記録媒体の記録装置であって、記録位置情報を識別する識別手段と、光学式記録媒体に記録されたアドレス情報及び記録位置情報間のずれを検出する検出手段と、当該ずれに基づいてデータ信号の記録位置を制御しつつ記録をなすコントローラと、を有することを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。

〔第 1 の実施例〕

図 1 は、光ディスク、ここでは DVD-R、DVD-RW を例にとり、光ディスクに予め形成されているプリ情報の記録フォーマットについて示している。なお、図 1 において、上段は記録情報データにおける記録フォーマットを示し、下段の波形は当該記録情報データを記録するグルーブトラックのウォブリング形状（グルーブトラックの上面図）を模式的に示している。記録フォーマットとグルーブトラックのウォブリング形状の間の上向き矢印は、プリピットが形成される位置を模式的に示すものである。ここで、グルーブトラックのウォブリング形状は、理解の容易のため実際の振幅よりも大きい振幅を用いて示している。なお、記録情報データは当該グルーブトラックの中心線上に記録される。

【 0 0 1 1 】

光ディスクに記録されるデータは、予め情報単位としてのシンクフレーム毎に分割されている。例えば、26 のシンクフレームにより 1 のレコーディングセクタが形成され、更に、16 のレコーディングセクタにより 1 の ECC (Error Correction Code) ブロックが形成される。なお、1 のシンクフレームは、上記記

録情報データを記録する際の記録フォーマットにより規定されるピット間隔に対応する単位長さ（以下、Tという）の1488倍（1488T）の長さを有しており、更に、1のシンクフレームの先頭の32Tの長さの部分はシンクフレーム毎の同期をとるための同期情報SYとして用いられる。

【0012】

一方、光ディスクに記録されるプリ情報は、シンクフレーム毎に記録される。より詳細には、シンクフレームにおける同期情報SYが記録される領域に隣接するランドトラック上に、プリ情報における同期信号を示すものとして必ず1のプリピット（図1におけるB2）が形成されると共に、当該同期情報SY以外の当該シンクフレーム内の前半部分に隣接するランドトラック上に、記録すべきプリ情報の内容を示すものとして2又は1のプリピット（B1又はB0）が形成される（なお、同期情報SY以外の当該シンクフレーム内の前半部分については、記録すべきプリ情報の内容によってはプリピットが形成されない場合もある）。すなわち、プリピットはプリピット列B2、B1、B0のパターンによって異なる意味を持つ。

【0013】

この際、通常は、偶数番目のシンクフレーム（以下、EVENフレームという）のみにプリピットが形成されてプリ情報が記録される。すなわち、図1において、EVENフレームにはプリピットが形成されているが奇数番目のシンクフレーム（ODDフレーム）にはプリピットは形成されない。

なお、プリピットをEVENフレーム／ODDフレームのいずれのシンクフレームに形成するかは、隣接するランドトラック上に先行して形成されたプリピットの位置に依存して決められる。すなわち、プリピットは通常EVENフレームに形成されるが、当該EVENフレームにプリピットを形成した場合に、先行して形成された隣接するランドトラック上のプリピットと光ディスクの径方向において近接する時には、ODDフレームにプリピットが形成されるのである。このように形成することにより、隣接するランドトラック位置にはプリピットが存在しなくなるためプリピットの検出に当ってはクロストークによる影響を低減できる。

【 0 0 1 4 】

一方、グルーブトラックは、全てのシンクフレームに亘って、例えば、145 kHzの一定ウォブリング周波数 f_0 （1のシンクフレーム内に8波分のウォブル信号が入る周波数）でウォブリングされている。そして、情報記録装置において、この一定のウォブリング周波数 f_0 を抽出することで、光ディスクを回転せしめるスピンドルモータの回転制御のための信号が検出されると共に、記録用クロック信号が生成される。

【 0 0 1 5 】

図2は、本発明の第1の実施例である光学式記録装置10の構成を示すブロック図である。

光ピックアップ12内に設けられた光源であるレーザダイオード（図示しない）から射出されたレーザ光ビームは光ディスク11、例えば、DVD-R、DVD-RW等に照射される。光ディスク11からの反射光ビームは、光ピックアップ12内に設けられた光検出器（図示しない）で検出され、検出信号は信号分離回路14に供給される。信号分離回路14において得られたトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号（TE、FE）、及びウォブル信号（Sw）は、サーボ回路15に供給される。サーボ回路15は、これらの信号に基づいて、トラッキングサーボ、フォーカスサーボを行うと共に、光ディスクを回転せしめるスピンドルモータ13を制御する。

【 0 0 1 6 】

信号分離回路14において得られたRF読取信号はRF再生回路16に供給される。RF再生回路16においてRF信号はデコードされ、再生データ信号が生成される。また、RF信号からフレーム同期信号であるシンク信号（sync信号）、RFアドレス信号が抽出される。なお、RFアドレスは記録時に情報データと共に記録されるものである。

【 0 0 1 7 】

また、信号分離回路14においては、プリピット信号（LPP信号）が抽出され、記録クロックPLL回路17、プリピット同期信号生成回路18及びプリピットアドレスデコーダ19の各々に供給される。プリピット同期信号生成回路1

8においては、プリピット同期信号（S p p）が生成され、記録開始点変更回路23に供給される。また、プリピットアドレスデコーダ19は、プリピットパターンに基づいてディスク上のアドレス位置を表す信号を生成する。なお、プリピットアドレスは、ディスク上に予め形成されているプリピットにより示される絶対的な位置情報である。

【0018】

R F再生回路16からのR Fアドレス信号及びプリピットアドレスデコーダ19からのプリピットアドレス信号はアドレス比較器26においてアドレスの比較がなされ、その結果はコントローラ（C P U）27に送られる。

また、アドレス比較器26にはシンク信号、プリピット同期信号も入力されている。これらの信号は、アドレス比較器26内の後述するカウンタの動作の基準に用いられる。

【0019】

C P U 2 7 は、アドレス比較結果信号に基づいて記録クロック変調信号を記録クロック P L L 回路 1 7 に、また、記録開始点を指示する制御信号を記録開始点変更回路 2 3 に供給する。記録クロック P L L 回路 1 7 は、プリピットの位置を基準にして、また、C P U 2 7 からの記録クロック変調信号に基づいて記録クロック信号を生成し、記録信号生成回路 2 1 に供給する。記録開始点変更回路 2 3 は、プリピット同期信号（S p p）及びC P U 2 7 からの記録開始点制御信号に基づいて記録開始点変更信号を生成し、記録信号生成回路 2 1 に供給する。記録信号生成回路 2 1 は、記録データのスクランブルや訂正符号付加などを行うデータエンコーダからのエンコードデータを受信し、例えば、8 - 1 6 変調等の変調を行い、これに基づいて記録データパルスを生成して光ピックアップ 1 2 に供給する。

【0020】

次に、上記した記録装置 1 0 の記録動作手順について、図 3 に示すフローチャートを参照しつつ詳細に説明する。なお、この記録動作はC P U 2 7 の制御の下で実行される。

まず、記録済みデータをサーチしながらR F信号の有無を確認し、R F信号が

無くなった時点でRFアドレスから、図4に示すように、その末尾の位置のRFアドレス（ P_e ）を取得する（ステップS11）。なお、図4は1シンクフレーム毎にプリピットが形成された場合について示している。前述の通り、偶数フレームもしくは奇数フレームの一方にプリピットが形成されるが、ここでは説明を容易にするために、フレーム毎にプリピットが形成されているものとする。また、ステップS11同様、RF信号が無くなった時点でLPPアドレスからプリピット位置（ P_p ）を取得する（ステップS12）。記録済みデータ末尾位置とプリピット位置との差分 Δ （すなわち、 $\Delta = |P_e - P_p|$ ）を算出し（ステップS13）、当該差分を格納する（ステップS14）。

【0021】

なお、記録済みデータ末尾位置及びプリピット位置は前述のRFアドレス及びLPPアドレスから求めるが、今回の例におけるずれ量は図4に示すようにフレーム単位よりも細かいものが要求される。ところが、DVD-R、DVD-RWのフォーマットにおけるRFアドレス、LPPアドレスそのものでは、フレーム単位より細かい位置までは示されていない。そこで、アドレス比較器26は前述のRFのシンク信号、LPP同期信号を基準とし、RFアドレス、LPPアドレスより微細な単位で区切ることが可能なカウンタを各々動作させている。そのため、事実的にフレーム単位より微細な単位での位置を知ることが可能としている。そのため、RFのシンク信号に基づくカウンタ、LPP同期信号に基づくカウンタ、この各々のカウンタにより、RFアドレス、LPPアドレス各々はフレーム単位より微細な単位まで示すことを可能とし、よって、プリピットやウォブリングその他の記録位置情報部による記録位置情報とアドレス情報あるいは同期情報等の情報との間のずれである当該差分 Δ はフレーム単位より十分微細な単位で示すことが可能である。なお、本願におけるRFアドレス、LPPアドレスとは、カウンタを用いて示されたものも含むこととする。

【0022】

次に、差分 Δ が所定の値 ε を超えるか否かを判別する（ステップS15）。差分 Δ が所定値 ε 以下の場合（ $\Delta \leq \varepsilon$ ）には、位置ずれを修正するか否かが判別される（ステップS16）。この判別は、予め設定された条件に基づいて行われる

。例えば、位置ずれがある場合には常に修正する、又は記録装置、ディスクやデータの種類によっては修正する、あるいは、差分 Δ の大きさに応じて修正する、又はユーザによる設定に基づいて修正する等、適宜定めればよい。位置ずれを修正しないと判別された場合には、通常の、すなわち、位置ずれ修正を行わないときの正規の条件で記録を行う（ステップS17）。この場合、図4に示すように、追加の記録データ、すなわち、今回記録するデータはプリピットの位置情報に基づいて記録される。また、上記したように、記録クロックは通常の周波数が用いられる。なお、所定値 ε は設計上において適宜定めればよいが、例えば、正規の条件で記録を行っても再生時に再生不良が生じない程度の大きさに設定すればよい。ステップS16において、位置ずれを修正すると判別された場合には、ステップS18に移行する。

【0023】

一方、ステップS15において、差分 Δ が所定値 ε を超える（ $\Delta > \varepsilon$ ）と判別された場合には、差分 Δ が所定の限界最大値（ Δ_{max} ）を超えるか否かが判別される（ステップS18）。所定の最大値（ Δ_{max} ）を超える場合には、前回の記録が停電などによる異常終了や、何らかの記録異常であるとして記録動作を中止し（ステップS19）、メインルーチンに戻る。なお、所定の最大値（ Δ_{max} ）は適宜定めればよいが、このステップを設けずに、常に位置ずれ修正を行うようにしてもよい。また、ステップS19において、パディングを行い記録を行わせるようにしてもよい。すなわち、記録済みデータ末尾位置（Pe）から次のプリピット位置までの未記録領域に所定のデータ、例えば、全て「0」又は全て「1」の無効データを記録（パディング）し、次のプリピット位置からは通常条件で記録を行うようにしてもよい。さらには、ユーザに記録を中断するか、パディングを行うかを選択させてもよい。

【0024】

ステップS18において、差分 Δ が所定の最大値（ Δ_{max} ）を超えない場合には、位置ずれ修正・記録サブルーチンを呼び（ステップS20）、後述する位置ずれ修正及び記録を行う。

また、記録済みデータ末尾のRFアドレスは実際読み取ったデータから取得し

たが、最終記録位置はディスクの記録位置を管理する情報が記録されている領域、例えばDVD-R、DVD-RWでは最終記録位置はディスク内周に存在するRMA (Recording Management Area) に記録されており、そのデータを読み取ることによって代用してもよい。

【0025】

次に、上記した位置ずれ修正・記録サブルーチンの1例を図5に示すフローチャート及び図6を参照しつつ詳細に説明する。

まず、差分 Δ がウォブリングの一周期の長さ（ウォブル長） L_w の $1/2$ 未満であるか否かが判別される（ステップS31）。ウォブル長 L_w の $1/2$ 未満である場合には、記録済みデータ末尾位置から通常クロック周波数で記録を行う（ステップS32、図6中のモードA）。この場合は、記録開始位置を記録済みデータ末尾位置にずらすとともに、記録クロックPLL回路17に対し、そのロック位相を差分 Δ 相当分だけずらしておき、記録開始とともに実際のLPP信号を用いて正規のロック位相に切り替えれば、数フレームのうちに位相ずれは解消される。

【0026】

より具体的には、記録動作は記録済みデータ末尾手前の記録済みデータを所定量再生しながら、記録済みデータ末尾付近の記録開始位置に到達した時点から、実際のデータの記録を行なう。例えば、前回の記録が本来あるべき位置を越えて記録されている場合には、前述の記録動作における記録済みデータの再生中に読取られた、記録クロックPLL17の位相ロックの対象となっている信号（ここではLPP信号）をあらかじめ差分 Δ 相当の時間だけ遅延させて記録クロックPLL17に入力し、PLLをロックさせておく。そして、記録開始位置である記録済みデータ末尾位置に到達したあたり、例えば到達と同時に差分 Δ 相当の遅延を0にした信号を、すなわち、本来読取られたままのLPP信号を記録クロックPLL17に入力する。記録クロックはPLLの帯域にしたがってそのロック位置を本来のLPP信号の位置にずらすように動作するため、結果的に記録しているRF信号の位相ずれも解消される。逆に前回の記録が本来あるべき位置に達していない場合には、記録済みデータ末尾手前の記録済みデータを所定量再生中

に、位相ロックの対象となっている信号、LPP信号を $-\Delta$ に相当する時間だけ遅延させて記録クロックPLL17に入力し、PLLをロックさせて、記録開始位置である記録済みデータ末尾位置に到達したあたり、例えば到達と同時に差分 Δ 相当の遅延を0にした信号を記録クロックPLL17に入力するように、上記と同様の制御を行えばよい。なお、検知されたLPP信号を $-\Delta$ 相当の時間だけ遅延させること、すなわち検知されたLPP信号を差分 Δ 相当分の時間進めることは現実的には不可能であるが、ここでの目的は、PLLがロックする位相を差分 Δ 相当の時間だけ進めることであるため、例えば次のような手法で目的を達成できる。PLLは所定の引き込み範囲を有し、その引き込み範囲を周期（引き込み周期）として引き込み動作を繰り返す。そこで、ある引き込み周期において検出されたLPP信号から差分 Δ 相当分の時間進めた位置に相当する、次に訪れる引き込み周期の位置にLPP信号をずらすことで実質的にPLLがロックする位相を差分 Δ 相当の時間だけ進めることが可能である。すなわち、検出されたLPP信号を「引き込み周期 $-\Delta$ 差分」だけ遅延し、その遅延した信号を記録クロックPLL17に入力することで目的は達成される。

【0027】

ステップS31において、差分 Δ がウォブル長 L_w の $1/2$ 以上であると判別された場合には、差分 Δ の記録すべきデータのデータ長 L に対する比（すなわち、 Δ/L ）が所定値 α 未満（すなわち、 $\Delta/L < \alpha$ ）であるか否かが判別される（ステップS33）。

また、実際の記録開始前にデータ長 L が認識できている場合には、上述のステップS33のように制御すればよいが、仮に記録開始前に記録すべきデータ長 L が判明していない場合には、次の構成を備えることで対応可能である。ステップS33は記録クロックが変調可能かを判断するためのものであるもので、変調制御可能なデータ長以上、すなわち、記録クロックを徐々に変化させ、通常の記録クロックに到るに十分なデータ長であるかを判別できればよい。そのため、入力される記録データを保持し、かつ変調制御可能なデータ長以上の容量を有するメモリを用意し、そのメモリを介してデータエンコーダ22へ記録データを出力するように構成し、メモリ内に記録クロックの変調制御可能なデータ長が確保された

場合には変調制御へ移行し、確保されなかった場合には通常記録を行うよう制御すればよい。

【 0 0 2 8 】

値 Δ/L が所定値 α 以上である場合には、ステップ S 3 7 に移行するが、これについては後述する。値 Δ/L が所定値 α 未満である場合には、さらに、記録クロックを変調して記録することが許容されるか否かが判別される（ステップ S 3 4）。すなわち、記録クロックを変調して記録しても再生不良が生じないか否かが判別される。この判別は、ディスクの特徴に応じて、あるいはユーザによる設定等によって実行することができる。記録クロックの変調が許容されない場合には、周波数成分のみに対して PLL 制御を行った記録クロックで、記録済みデータ末尾位置から記録を開始する。結果、位相ずれは解消されないが、一定周期記録クロックを得ることができる（ステップ S 3 5、図 6 中のモード B）。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 3 4 において、記録クロックの変調が許容されると判別された場合には、記録開始時の記録クロックを再生時に再生不良が生じない範囲で許容される最大の変調度合いである所定の最大許容変調率に設定し、徐々に通常の記録クロックへ変化させるように制御する。記録済みデータ末尾位置が対応するプリピット位置より遅れている場合、すなわち、記録済みデータ末尾位置が本来存在すべき位置に届いていない場合は、記録クロック間隔が広がる方の最大許容変調率で記録を開始し、徐々に記録クロック間隔が狭まるよう制御すればよい。逆に、記録済みデータ末尾位置が進んでいる場合、すなわち、記録済みデータ末尾位置が本来存在すべき位置を越えている場合は、記録クロック間隔が狭まる方の最大許容変調率で記録を開始し、徐々に記録クロックを広げるように制御すればよい（ステップ S 3 6、図 6 中のモード C）。なお、ステップ S 3 6 の制御の 1 例としては、LPP アドレスと、RF アドレスの差分を検出しつつ記録をなし、当該差分の大きさに応じて記録クロックを変更するようなプロセスループを設けることがあげられる。また、記録開始時の記録クロックを最大変調許容率に設定したが、再生時に再生不良が発生しない範囲の記録クロック、例えば最大許容変調率より小さな変調率を有する記録クロックを設定しても構わない。

【0030】

なお、上述の例では記録済みデータ末尾位置と、対応するプリピット位置の差のみに基づき制御を行ったが、記録済みデータより抽出される再生時のクロックレートを参照することで、より高精度な制御が可能になる。具体的には、記録済みデータの最終フレームの再生クロックを取得し、前回の記録は等価的にその取得したクロックで行われたとして、その記録クロックもしくはその記録クロック近傍の、再生時に記録クロック差が大きくなり不良を発生しない程度の記録クロックで記録を開始し、その後、ステップS36の最大許容変調率まで記録クロックを徐々に変化させ、その後、通常の記録クロックへ徐々に変化させる。記録済みデータの最終フレームの記録クロックと、最大許容変調率の記録クロックとに大きな差があると再生時に読み取り不良を起こす可能性があるが、この制御により、その読み取り不良を防止することが可能となる。

【0031】

ステップS33において、値 Δ/L が所定値 α 以上である場合には、記録済みデータ末尾位置(Pe)から次の最初のプリピット位置までの未記録領域に所定のデータ、例えば、全て「0」又は全て「1」の無効データを記録(パディング)し(ステップS37)、当該最初のプリピット位置から通常条件で記録を行う(ステップS38)。

【0032】

以上の手順により、位置ずれを修正する記録をなすことができる。

[第2の実施例]

本発明の第2の実施例である光学式記録装置の記録動作手順について、図7に示すフローチャート及び図8を参照しつつ詳細に説明する。なお、記録装置10の構成は第1の実施例の場合と同様である。

【0033】

本実施例においては、書換可能なDVD-RWを用いた場合の記録動作について、すなわち、DVD-RWを用いた場合の図3のステップS20の位置ずれ修正記録に相当する箇所を説明する。

まず、記録済みデータ末尾部の所定ブロック内、例えば、前回記録分全体の領

域内のLPPアドレス及びRFアドレスを取得する（ステップS51）。なお、LPPアドレス及びRFアドレスは、例えば、LPP存在位置毎など所定間隔で取得するよう設定される。本実施例では説明を容易にするため、毎フレームにLPPが存在することとしているので、1フレーム毎のプリピット位置でその位置を示すLPPアドレスと、その位置に対応するRFアドレスを取得する。各プリピット位置（Pp）とこれに対応するRFアドレスとの差分 Δ を算出する（ステップS52）。取得位置及び算出差分值 Δ を格納する（ステップS53）。

【0034】

次に、RFアドレスとの差分 Δ が所定値 ε 未満であるプリピット位置（Pm）が取得したデータ中にあるか否かが判別される（ステップS54）。プリピット位置（Pm）が存在する場合には、以下の手順により、図8に示すように、位置ずれを有する記録済みデータを修復する。まず、修復領域（Pm～Pe）を含むエンコード単位のデータをディスク上の空領域にコピーする（ステップS55）。なお、正常にコピーされたことを確認して、ステップS56に移行する。また、正常にコピーが行われていない場合には、再度コピーを行うよう制御する。コピーしたデータのうち修復領域に対応したデータを修復領域に、プリピット位置とRFアドレスが実質的に一致するように書き込み直し（ステップS56）、当該修復領域のデータを修復する。書き込んだデータを読み取り、正常に修復記録されているか否かを判別する（ステップS57）。正常に修復記録されていない場合にはステップS56に戻り、再度書き込みを行う。ステップS57において、正常に修復記録されていると判別された場合には、データをコピーした領域を開放して（ステップS58）、通常条件で今回の記録データを記録する（ステップS59、図8中のモードF）。

【0035】

ステップS54において、全てのプリピット位置におけるRFアドレスとの差分 Δ が所定値 ε 以上である場合には、次のプリピット位置までパディングを行ない（ステップS60）、次のプリピットから通常条件で今回の記録データを記録する（ステップS61、図8中のモードG）。

以上の手順により、記録済みデータの位置ずれを修復し、新たなデータを位置

ずれのない状態で記録することができる。

【0036】

また、記録済みデータの末尾部が、停電などによる中断などの何らかの記録データ異常となっている場合、異常記録データは残しておいても不要と判断し、その異常記録データの一部若しくは全部に新たなデータを重ね書きしても構わない。なお、データ異常とは、所定単位で記録されるべきデータが単位に満たない状態で記録が中断している場合などを指し、その検知は、少なくともその単位分のデータを読み取ることで判定可能である。また、追加記録にあたり、ディスクのファイナライズ指示までが入っている場合は、あえてずれを解消しようとせず、すなわち、クロック変調を行わず、記録済みデータ末尾位置から記録を行ってもよい。ファイナライズ後のディスクの再生に際しては基本的に記録済み信号のRF信号のクロックに基づき再生されるため、RF信号とプリピットとのアドレスに差が存在しても大きな影響が無く、むしろ記録クロックの連続性が保たれた方が再生時に有利と考えられるためである。また、この例は書き換え可能なディスク、例えばDVD-RWだけでなく、一回のみ記録可能なDVD-Rなどのディスクに適用しても構わない。特に、一回のみ記録可能なディスクでは書き換えが生じないため、ファイナライズ時に限らず、残り容量がわずかな場合にも適用することが有効である。

〔第3の実施例〕

上述した実施例では、RFアドレスとLPPアドレスとの差を求め、その差に基づいて記録制御を行ったが、シンク信号とプリピット同期信号の差に基づき、記録制御を行ってもよい。具体的には、前述の通り、プリ情報における同期信号であるプリピットB2に対し、シンクフレームの同期情報SYは隣接する位置に記録するように規定されている。そこで、その両者の差に基づき、第1の実施例、第2の実施例のような記録制御を行う。詳細に以下に説明する。

【0037】

第1実施例、第2実施例ではプリピット位置PpとRFアドレスPeとの差異に基づき、記録制御を行なったが、本実施例ではプリピットB2と、同期信号SYとの差異に基づき記録制御を行う。その場合、2つのことに留意すべきである

。1つめは、第1実施例と第2実施例ではプリピットアドレスに基づくプリピット位置 P_p と RF アドレス P_e を比較していたので、仮にずれが1フレームを越えてずれていても、アドレスの比較を行っていたので、対応すべきプリピット位置 P_p と RF アドレス P_e を正確に把握し、記録制御に結びつけることが可能であったが、第3実施例ではプリピット B 2 と、同期信号 S Y との差異に基づき記録制御を行うため、ずれが ± 0.5 フレームを越えていた場合、プリピット B 2 と同期信号 S Y が本来対応関係にあるものかを厳密には認識できない。しかし、この点に関しては、DVD-R、DVD-RW など現状の記録機器で想定される多くのずれは ± 0.5 フレームより十分小さく、最も近傍にあるプリピット B 2 と同期信号 S Y が本来の対応関係にあるため、上述のアドレスに基づく対応関係の確認が無くとも実質的に支障はない。次に2つめは、プリピット B 2 と同期信号 S Y はフレームの先頭付近に存在しており、厳密には追加記録を開始する箇所である記録済みデータ末部でのずれを示していない。ただし、現実的なディスク記録を考えると数フレームぐらいの期間ではそのずれ量が大きく変わることはない。よって、追記を行う記録済みデータ末部のずれ量は、例えば、記録済み最終フレーム先頭部のプリピット B 2、同期信号 S Y のずれ量をもって擬似的に把握することが可能となる。そこで本実施例ではプリピット B 2、同期信号 S Y を各々第1実施例、第2実施例におけるプリピット位置 P_p 、RF アドレス P_e に置き換えて同様の制御を行うことで達成される。

【0038】

また、DVD-R、DVD-RW においては、追記のための一フォーマットとして、ECC ブロックの先頭から2番目のフレームである第2フレームの途中部において記録の中断が行なわれる。また、実際は第2フレームの先頭部に近い途中部において中断が行なわれることが多い。この場合、追記を行う記録済みデータ末部のずれ量を、第2フレームの先頭部のプリピット B 2、同期信号 S Y のずれ量をもって擬似的に把握するよう制御すれば、常に1フレームよりはるかに近くのデータで比較することが可能となる。このように、DVD-R、DVD-RW においては記録を中断したフレームの先頭部のプリピット B 2、同期信号 S Y のずれ量を使って、上述の第3実施例の記録制御を行なってもよい。

【 0 0 3 9 】

第 3 実施例の構成をとればカウンタなどを設けることなく比較的簡易な構成で、記録位置のずれの少ない、又はずれの無い情報データの記録が可能で、高性能な光学式記録媒体の記録装置を実現できる。

[第 4 の実施例]

上述の実施例では、ディスク上にプリ情報として L P P を有する D V D - R、- R W を例にとって説明してきたが、例えば、記録トラックをウォブリング（蛇行）させてディスク上の絶対位置を示す記録媒体にも本願は適用可能である。例えば、そのような記録媒体は記録トラックを一定の周波数を基準にウォブリングしており、その一定の周波数を使い、光ディスクを回転せしめるスピンドルモータの回転制御を行っている。またウォブリングは位相に変化が加えられており、例えば、位相が反転した 2 つのウォブリングを各々「1」、「0」を示すよう規定し、その「1」、「0」の組合せにより絶対位置（ウォブリングアドレス）を示している。そこで本実施例では第 1 実施例、第 2 実施例のプリピット位置 P p を、ウォブリングアドレスに基づき認識したディスク上の絶対位置情報に置き換えて、同様の制御を行う。なお、ウォブリングアドレスと比較を行なう R F アドレスに関しては、第 1 実施例、第 2 実施例と同様に記録済みデータを読み取った R F 信号から得られる R F アドレスを用いればよい。なお、本実施例ではディスク上の絶対アドレスをウォブリングアドレスを用いた例で説明したが、ディスク上における絶対位置を示す別の情報を用いても良い。

【 0 0 4 0 】

さらに、上述の実施例ではフォーマット上、プリピット位置 P p と R F アドレス P e のように、ディスク上の絶対位置と記録された情報中の位置情報が同じ位置に配置される信号（情報）をもちいて説明したが、例えば、ディスク上の絶対位置と、そのディスクに記録された情報における位置情報がずれて配置されるフォーマットであっても、その両者が一定のずれなど所定の関係を保つ場合には本願は適用可能である。すなわち、その両者の所定の関係を考慮して、現実のディスク上でのずれを計算すれば、本来、保つべき所定の関係からのずれを認識することは可能であり、そのずれに基づき記録制御を行うことで上述の実施例と同様

の効果を得ることができる。

【0041】

尚、上記した実施例において示した種々の位置ずれの検出方法及び位置ずれの修正・修復方法は適宜改変して、又は適宜組み合わせて適用することが可能である。

【0042】

【発明の効果】

上記したことから明らかなように、本発明によれば、記録位置のずれの少ない、又は、ずれのない情報データの記録が可能で、高性能な光学式記録媒体の記録装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

光ディスクに予め形成されているプリ情報の記録フォーマットについて模式的に示す図である。

【図2】

本発明の第1の実施例である光学式記録装置の構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の第1の実施例である光学式記録装置の記録動作手順について示すフローチャートである。

【図4】

記録済みデータ、プリピット位置及び新たに記録するデータの関係を示す図である。

【図5】

位置ずれ修正・記録サブルーチンの1例の記録動作手順を示すフローチャートである。

【図6】

位置ずれ修正・記録サブルーチンによる種々の修正・記録モードにおける記録済みデータ、プリピット位置及び新たに記録するデータの関係を示す図である。

【図7】

本発明の第 2 の実施例である光学式記録装置の記録動作手順について示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の第 2 の実施例である光学式記録装置の修復記録モードにおける記録済みデータ、プリピット位置及び新たに記録するデータの関係を示す図である。

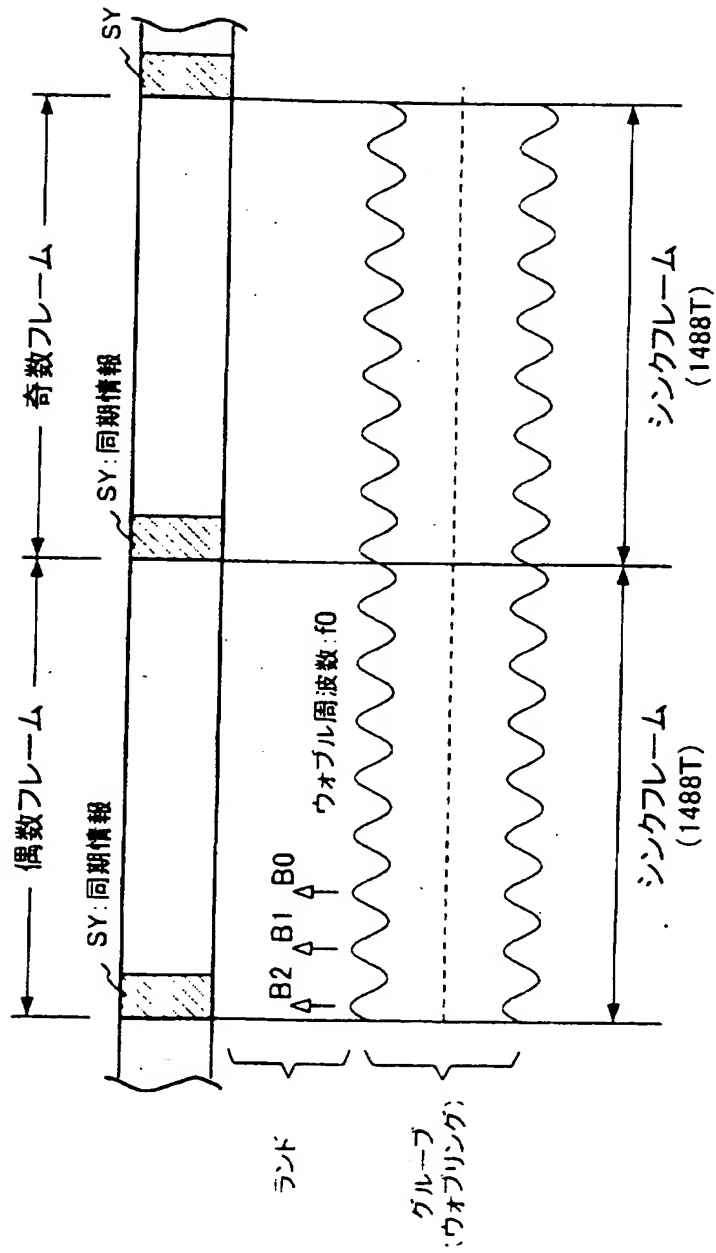
【主要部分の符号の説明】

- 1 2 光ピックアップ
- 1 4 信号分離回路
- 1 6 R F 再生回路
- 1 7 記録クロック P L L 回路
- 1 8 プリピット同期信号生成回路
- 1 9 プリピットアドレスデコーダ
- 2 1 記録信号生成回路
- 2 3 記録開始点変更回路
- 2 5 同期位置比較器
- 2 6 アドレス比較器
- 2 7 C P U

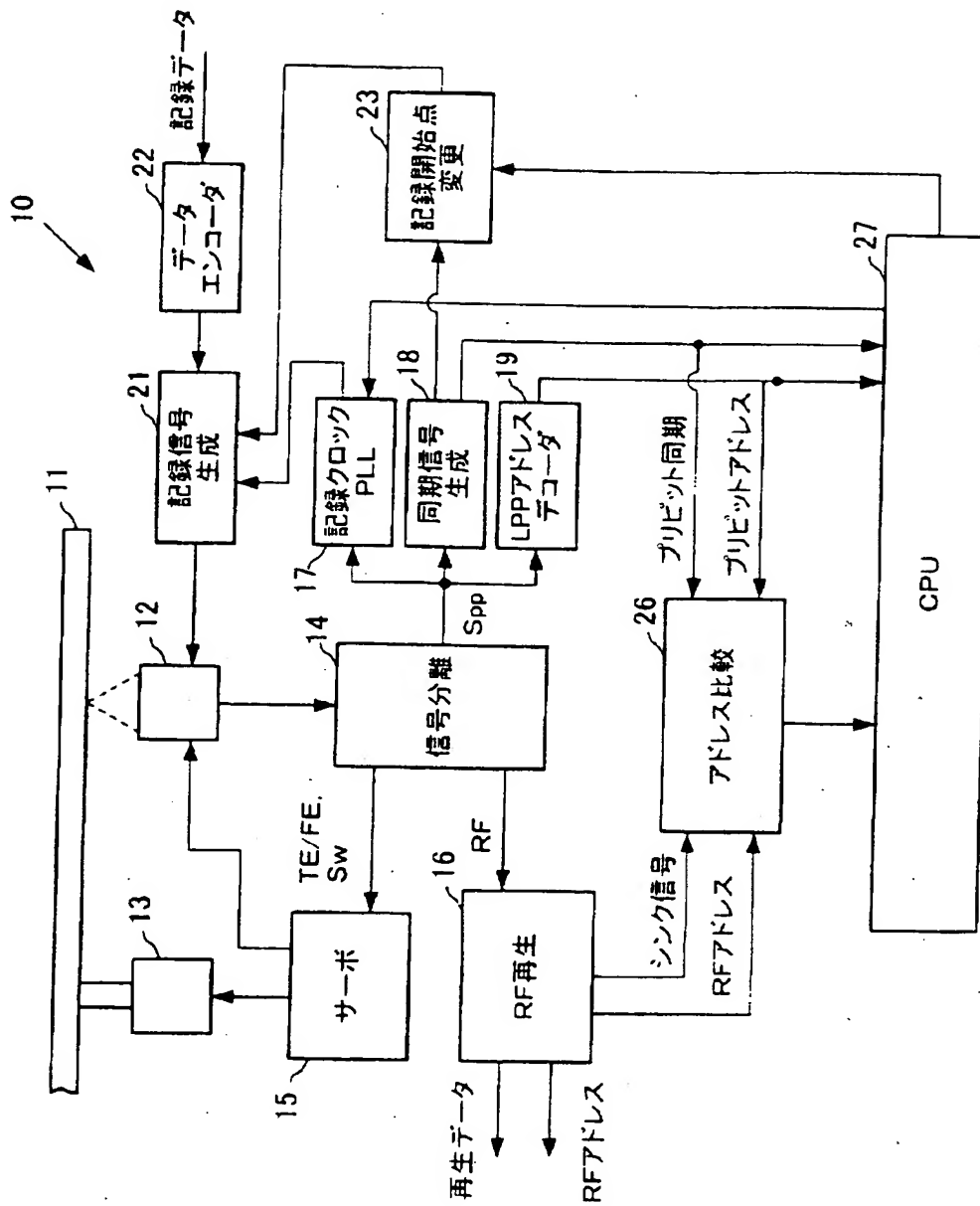
【書類名】

図面

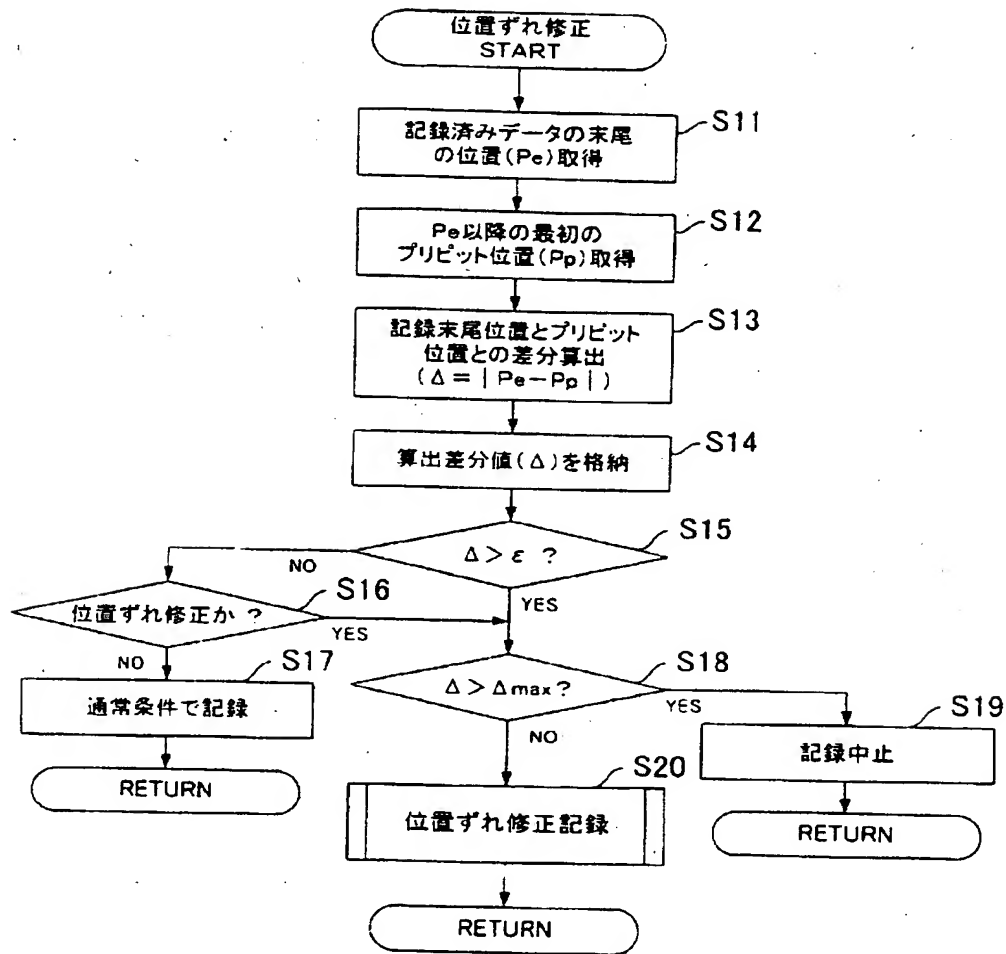
【図 1】



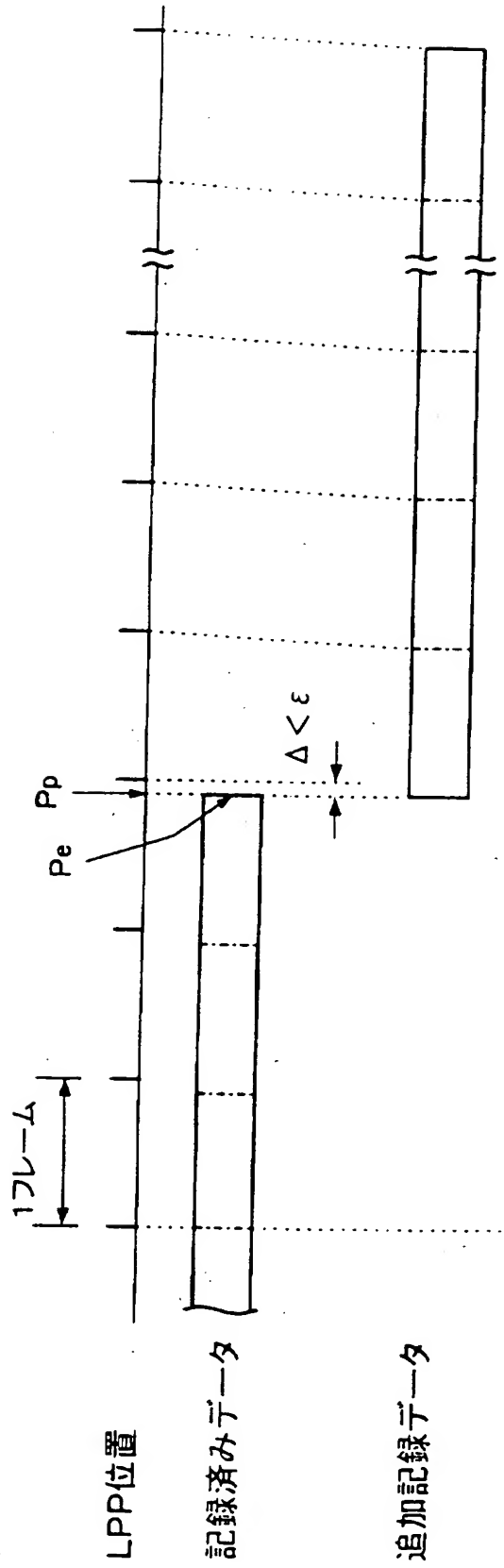
【図 2】



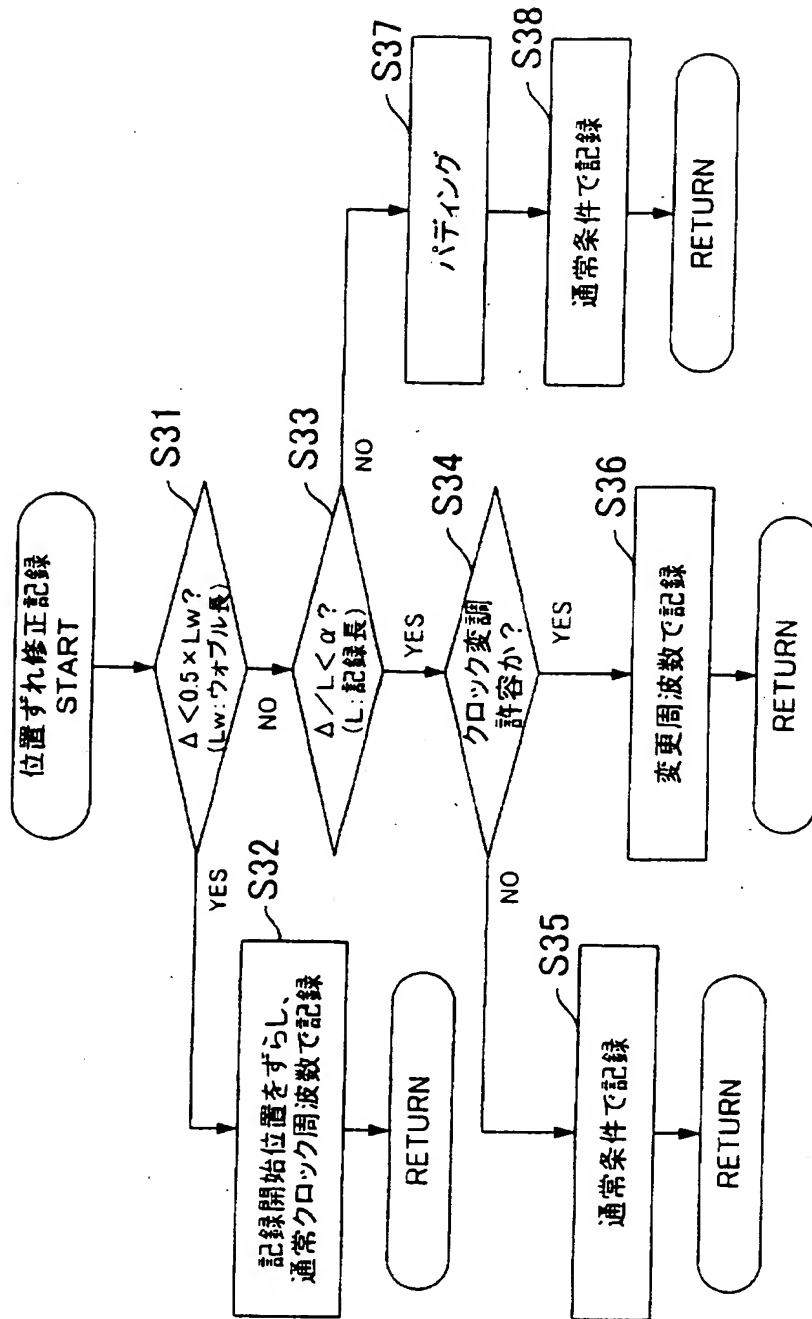
【図 3】



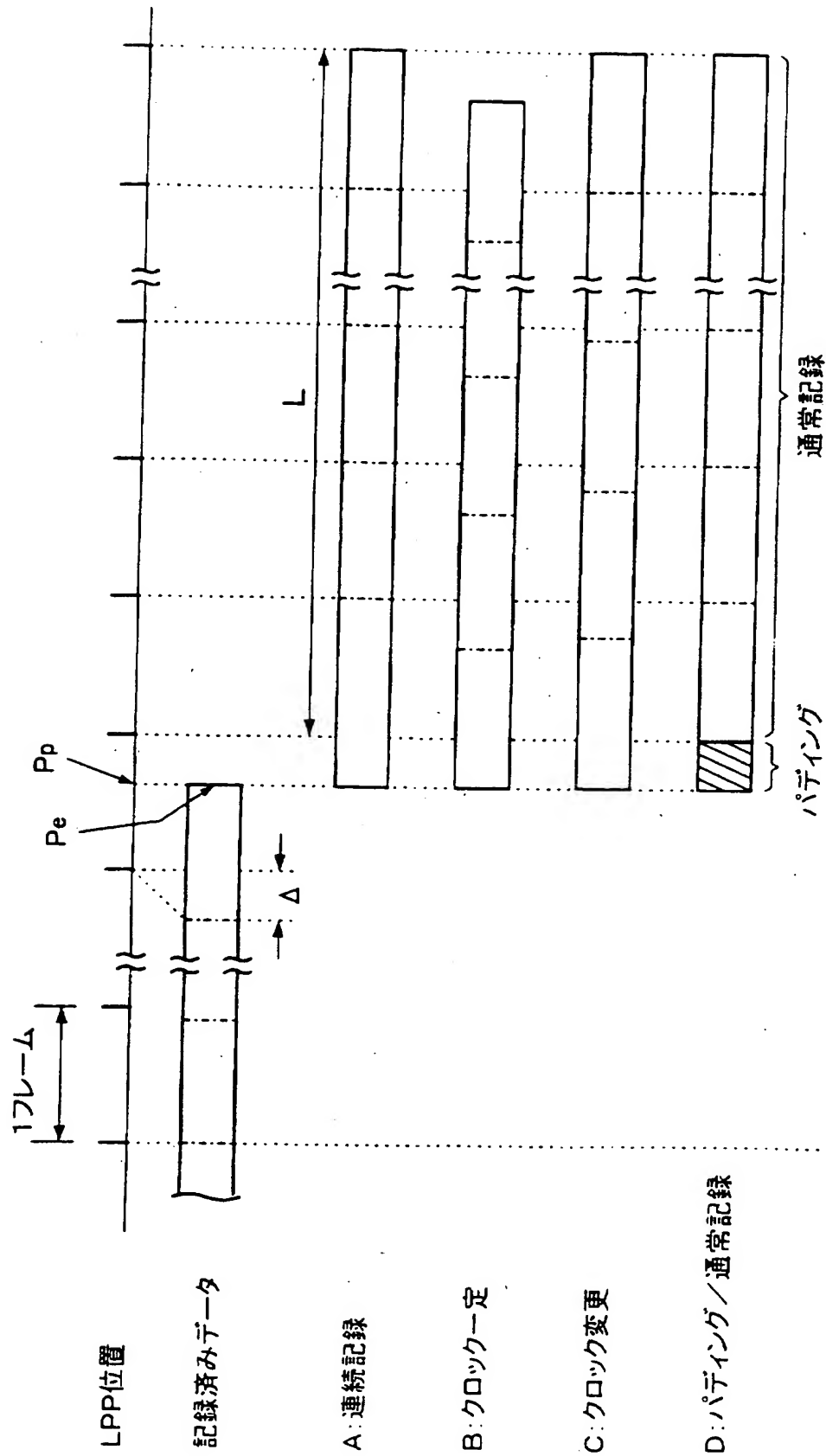
【図 4】



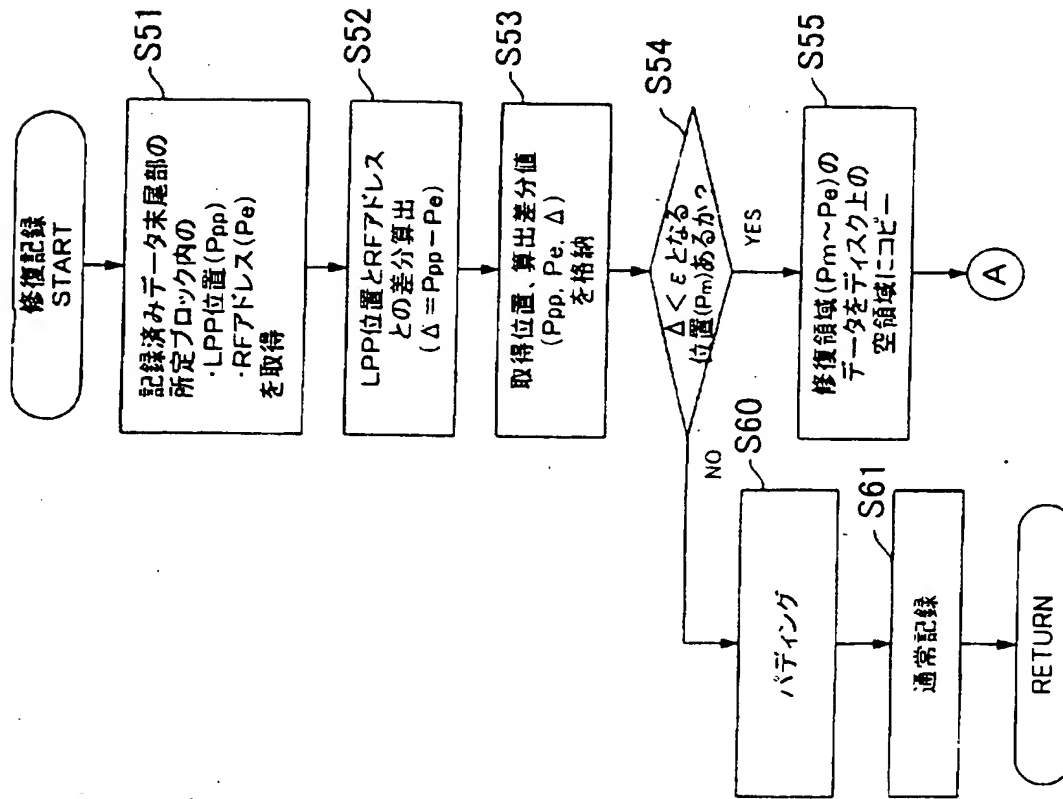
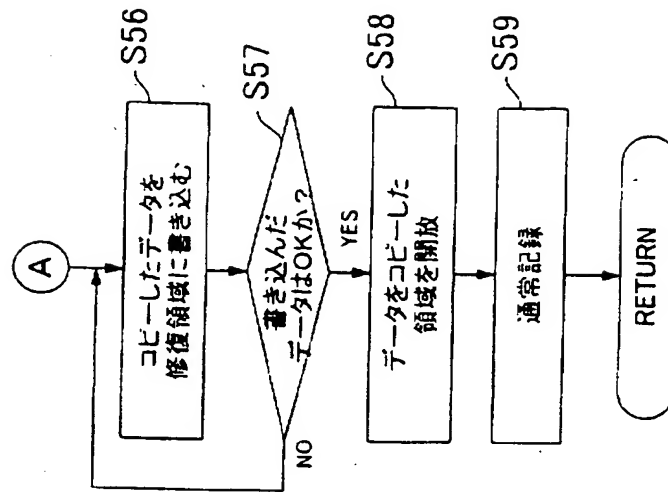
【図 5】



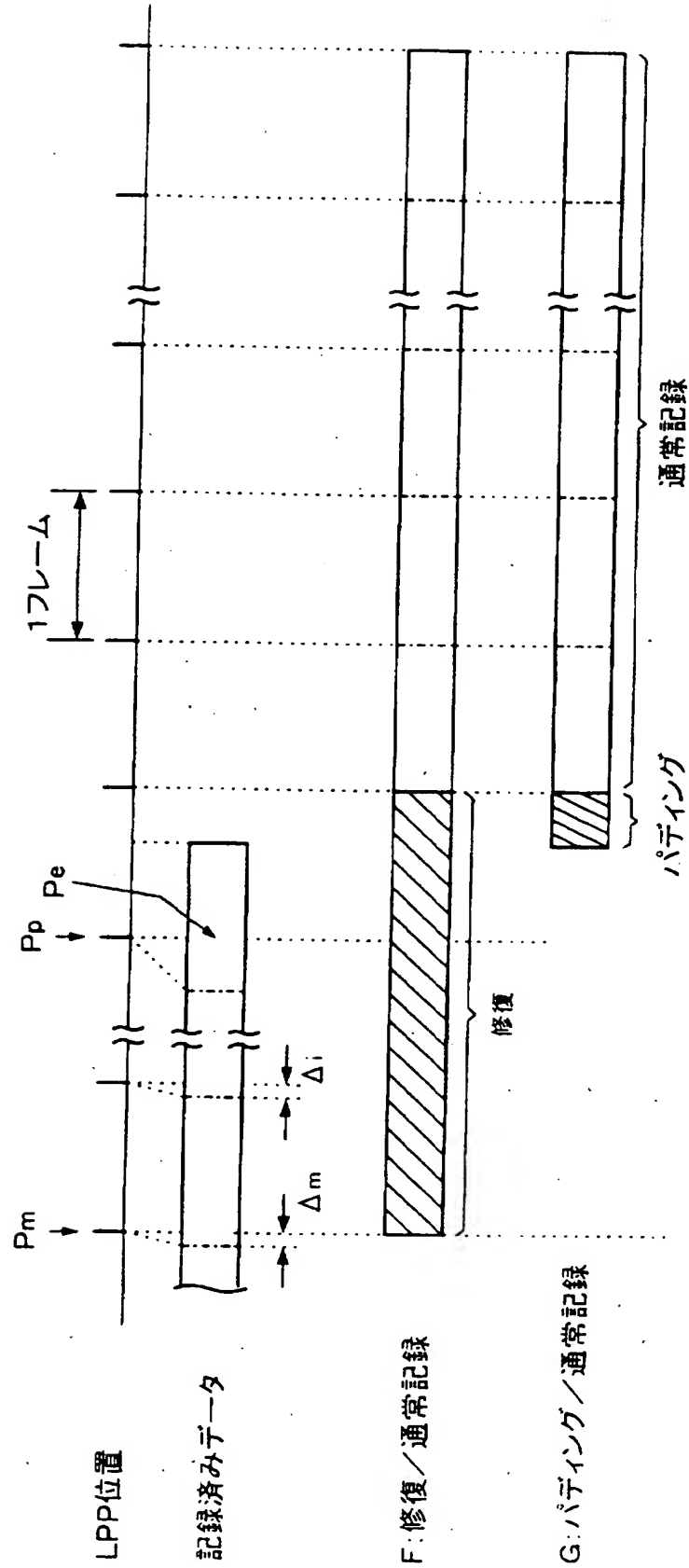
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 記録位置のずれのない情報データの記録が可能で、高性能な光学式記録媒体の記録装置を提供する。

【解決手段】 記録位置情報を担う記録位置情報部が予め形成され、アドレス情報を含むデータ信号を記録位置情報に基づいて記録する追記及び／又は書き換え可能な光学式記録媒体の記録装置であって、記録位置情報を識別する識別手段と、光学式記録媒体に記録されたアドレス情報及び記録位置情報間のずれを検出する検出手段と、当該ずれに基づいてデータ信号の記録位置を制御しつつ記録をなすコントローラと、を有する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社